

УДК 620.17

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССА ОСАДКИ ПОДКРЕПЛЯЮЩЕГО ВКЛАДЫША ПРИ ОБРАЗОВАНИИ СОЕДИНЕНИЙ В ТРЕХСЛОЙНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА DEFORM

Сучков В. С., Вашуков Ю. А.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Одной из важнейших проблем при проектировании и производстве конструкций с использованием трехслойных панелей является их соединение с другими элементами конструкций. Это связано с тем, что трехслойные панели не выдерживают высокие сосредоточенные нагрузки, характерные для механических точечных соединений [1]. Кроме того, при неправильном выборе конструкции стыковочных элементов собранный агрегат может не выдержать расчетных нагрузок или будет тяжелее агрегата, изготовленного из панелей другого типа, даже если собственно сотовая панель легче панелей другого типа.

Для их эффективной работы соединений с трехслойными конструкциями в настоящее время используют подкрепляющие вкладыши, устанавливаемые между обшивками в сотовый заполнитель. Разработан способ образования соединения «вкладыш–трехслойная конструкция» [2], заключающийся в запрессовке крепежного элемента и образовании по его внешнему контуру тороидальной поверхности, закрепляющей вкладыш между обшивками трехслойной панели (Рис.1).

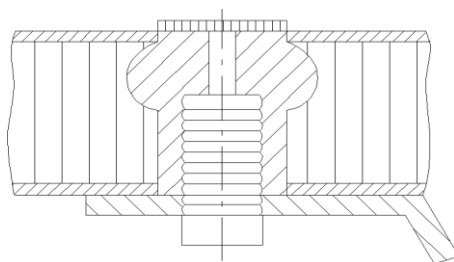


Рис. 1. Соединения «вкладыш–трехслойная конструкция»

Для образования надежного соединения «вкладыш – трехслойная конструкция» необходимо точно знать влияние исходных геометрических параметров вкладыша на размеры тороидальной поверхности. Предварительные экспериментальные исследования показали, что кинематика процесса осадки в значительной степени определяется конструктивными параметрами осаживаемого элемента и технологическими параметрами процесса осевого пластического сжатия.

Целью исследования является определение оптимальной конструкции вкладыша при образовании высокопрочного соединения «вкладыш-трехслойная конструкция».

При осадке крепежного элемента с проточкой по внутренней поверхности на форму тороидальной поверхности оказывают влияние многочисленные факторы, а именно:

1. отношение ширины проточки к ее высоте t/p (рис.2);
2. отношение ширины проточки к толщине трубчатой заготовки t/b ;
3. степень деформации материала трубчатой заготовки в районе проточки

S/S_0 .

Значимость влияния каждого фактора на форму тороидальной поверхности определялась по результатам экспериментальных исследований с

помощью методики математического планирования эксперимента. За параметр оптимизации принималось соотношение $Y = Ur/m$ (рис.2), где Ur - величина радиальной раздачи вкладыша по внешнему диаметру, m – половина тороидальной поверхности. От этой величины зависит крутизна тороидальной поверхности и жесткость закрепления вкладыша между обшивками в трехслойной конструкции.

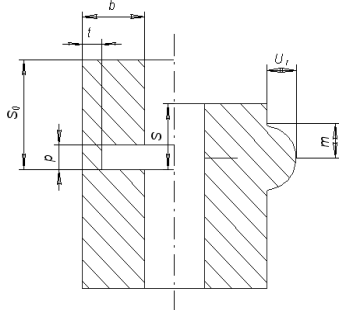


Рис. 2. Геометрические параметры вкладыша

Экспериментальная проверка расчетных соотношений производилась путем измерения фактической деформации по внешнему контуру крепежного элемента и ее сравнения с данными, полученными с помощью программного комплекса Deform (Рис. 3), предназначенного для анализа процессов обработки металлов давлением. Анализ полученных результатов показывает, что максимальное расхождение между полученными данными составляет 3-5 %.

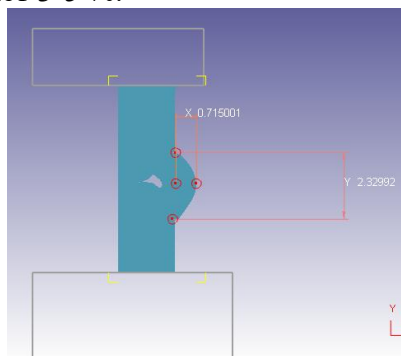


Рис. 3. Экспериментальное исследование процесса осадки вкладыша с помощью программного комплекса Deform

В результате проведенных экспериментальных исследований получено уравнение регрессии, позволяющее назначать оптимальные конструктивно-технологические параметры процесса постановки вкладыша.

Библиографический список

1. Ендогур А.И. Сотовые конструкции. Выбор параметров и проектирование. – М.: Машиностроение. 1986. – 199с.
2. Вашуков Ю.А., Поникарова Н.Ю. Оценка эффективности трехслойных конструкций с учетом соединительных вкладышей // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2006. - №1 –с 89 – 93.